

Datation de deux niveaux marins sur la côte du Haut Atlas atlantique à 275 000 ans et à 120 000 ans.

Ahmed El-Gharbaoui

Volume 38, numéro 104, 1994

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/022449ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/022449ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Département de géographie de l'Université Laval

ISSN

0007-9766 (imprimé)

1708-8968 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

El-Gharbaoui, A. (1994). Datation de deux niveaux marins sur la côte du Haut Atlas atlantique à 275 000 ans et à 120 000 ans. *Cahiers de géographie du Québec*, 38(104), 241–247. <https://doi.org/10.7202/022449ar>

Datation de deux niveaux marins sur la côte du Haut Atlas atlantique à 275 000 ans et à 120 000 ans

Ahmed El-Gharbaoui

Institut Scientifique

Université Mohammed V

Rabat, Maroc

Abdelmajid Choukri

Faculté des Sciences

Université Ibn Tofail

Kénitra, Maroc

Mohammed Berrada

Faculté des Sciences

Université Mohammed V

Rabat, Maroc

Hassan Falaki

Faculté des Sciences humaines et des Lettres

Université Mohammed V

Rabat, Maroc

Jean-Louis Reyss

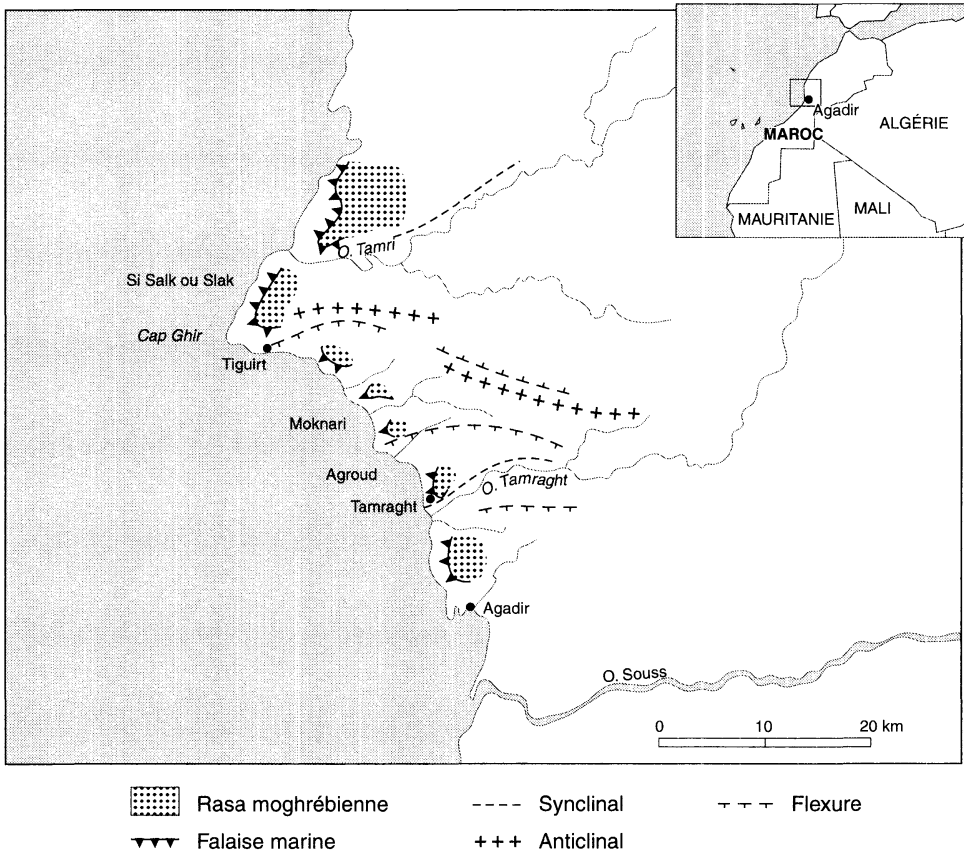
Centre des Faibles Radioactivités

C.N.R.S., France

La côte du Haut Atlas atlantique comporte plusieurs plages marines fossiles étagées, allant du pléistocène inférieur au pléistocène supérieur. De nombreuses études stratigraphiques et géomorphologiques ont été effectuées dans cette région pour établir une chronostratigraphie de la côte atlantique du Maroc (Weisrock, 1980; Biberson, 1958; Bréhion *et al.*, 1984).

Malgré la ressemblance entre la sédimentologie et la faune des plages du pléistocène supérieur au Nord et au Sud du Maroc, les résultats accumulés jusqu'à présent montrent un désaccord entre les âges des niveaux marins mesurés dans les deux zones.

Figure 1



Au Nord, les âges mesurés par Stearns (1978) et par Thurber et Stearns (1965), qui s'échelonnent entre 50 000 ans et 125 000 ans ont été attribués à des stagnations marines pendant l'ouljien¹. Par contre, l'âge de 145 000 ans, mesuré également par Thurber et Stearns à Rabat (1965), a été attribué au niveau harounien² (appelé également niveau harounien-rabatien).

Au Sud, Weisrock (1980) a daté entre 44 000 ans et 97 000 ans des niveaux correspondant à l'ouljien sur la côte du Haut Atlas atlantique. L'absence du niveau 120 000 ans dans cette région a été expliquée soit par l'exhaussement de la côte pendant la stagnation de la mer, soit par l'érosion postérieure de la plage correspondante. Les niveaux qu'il a datés avec Brébion et Hoang (1984) à Agadir-Port à 260 000 ans ont été attribués au harounien, ce qui est en désaccord avec l'âge de 145 000 ans attribué à ce niveau par Thurber et Stearns au Nord.

La rareté de datations dites absolues effectuées jusqu'à présent, la contradiction des résultats établis au Nord et au Sud du Maroc, la présence d'indices stratigraphiques d'existence du niveau 120 000 ans sur la côte du Haut Atlas atlantique, l'important intérêt géologique et géomorphologique ainsi que la

richesse faunique des plages marines dans la région d'Agadir, nous ont poussé à étudier de nouvelles coupes dans cette région et à effectuer des datations radiochimiques par la méthode basée sur les déséquilibres radioactifs dans les familles de l'uranium ($^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$).

CADRE GÉOGRAPHIQUE ET DESCRIPTION DES COUPES

Les coupes étudiées sont situées dans la terminaison sud-ouest du Haut Atlas atlantique allant de Si Salk ou Salk au Nord ($30^{\circ} 40' \text{ N}$; $9^{\circ} 52' \text{ W}$) jusqu'à Assif Tamraght au Sud ($30^{\circ} 30' \text{ N}$; $9^{\circ} 40' \text{ W}$). Ces coupes montrent une ressemblance du dépôt marin, qui est constitué d'une lumachelle renfermant des coquillages dont la signification tropicale est bien définie. Les altitudes des coupes par rapport au niveau actuel de la mer varient en fonction des périodes qu'elles représentent et en fonction des mouvements de la côte dus à la tectonique. Les dépôts continentaux qui couvrent les formations marines diffèrent en disposition, en épaisseur et en nature selon la dynamique géomorphologique dans le temps et dans l'espace. L'épaisseur de la lumachelle dans les coupes étudiées varie entre 2 et 3 mètres, sauf pour le niveau harounien où elle ne dépasse pas 0,5 mètre. La différence d'épaisseur des dépôts marins est due à la durée de chaque stagnation marine et aux conditions de formation régnant pendant chaque période.

Les dépôts marins sont constitués principalement par des sables grossiers, biodétritiques, consolidés et associés aux coquillages, soit entiers, soit concassés, et à des galets bien arrondis. Tous les dépôts marins sont couverts au-dessus par une croûte calcaire rose relativement mince (5 à 7 cm). Les dépôts continentaux (dunes, colluvions, sol rouge), couvrant les dépôts marins, sont plus ou moins épais selon l'intensité des dynamiques éoliennes ou fluviales qui se sont succédées après chaque stagnation marine.

DATATION

La datation des coquilles par la méthode $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ est moins fiable que celle des coraux. En effet, beaucoup d'entre eux forment leurs coquilles en calcite, quelques-uns en aragonite et certains changent de système cristallin au cours de leur formation, sans que l'on connaisse encore bien les règles de ces transformations (Lalou, 1985).

La validité de l'âge d'un tel échantillon mesuré par la méthode $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ tiendra compte de sa minéralogie, de sa teneur en uranium, de sa pollution par la matière détritique et de la concordance avec les résultats obtenus avec d'autres méthodes de datation. Elle tiendra compte aussi et surtout de la cohérence avec la stratigraphie ou de la concordance entre la datation, par la même méthode, des coquilles d'espèces identiques ou différentes prélevées dans la même formation.

PROCÉDURE ANALYTIQUE

Après détermination du taux de calcite au diffractomètre X, l'uranium et le thorium sont séparés et purifiés en combinant une procédure de séparation chimique à l'aide d'une résine échangeuse d'ions et une technique d'extraction par un solvant organique comme cela a été décrit par Ku (1966) avec quelques modifications mineures.

L'activité des dépôts d'uranium et de thorium est mesurée par spectrométrie alpha utilisant soit un détecteur à circulation de gaz de type chambre à grille, soit un détecteur semi-conducteur à barrière de surface.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats des analyses de cinq échantillons de coquilles sont présentés dans le tableau. Les échantillons de *Thais* fossiles ont généralement une teneur en calcite variable, de 10 à 50 % (Brébion *et al.*, 1984). Les deux *Thais* de Si Salk ou Salk contiennent 37 % de calcite et leurs âges sont en parfaite concordance, ce qui permet d'attribuer leur formation au 5^e stade du dernier interpluvial. La teneur en calcite dans les autres échantillons de coquilles est inférieure à la limite de 5 % fixée pour qu'un échantillon en aragonite ne soit pas considéré ouvert, comme cela a été admis pour les coraux, qui constituent le matériel le plus fiable pour la datation par les méthodes basées sur les déséquilibres radioactifs dans les familles de l'uranium (Lalou, 1985).

Les teneurs en ^{232}Th sont trop faibles pour être mesurées, sauf pour l'échantillon E5 dont la teneur est de toute façon faible par rapport à celle en ^{230}Th . Les apports éventuels de ^{230}Th non radiogéniques qui vieilliraient l'échantillon sont donc négligeables et, par conséquent, les activités des carbonates dans ces échantillons n'ont pas besoin d'être corrigées, comme cela a été proposé par Ku (1979) et par Hillaire-Marcel (1989).

Tableau 1 Lieux, identification et résultats radiochimiques des échantillons analysés

Éch.	Site	Altitude	Espèce	Calcite	Uranium	$^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$	Âge ^{230}Th
E1	Si Salk ou Salk	3	<i>Thais haem.</i>	37	$1,09 \pm 0,04$	95	122 ± 11
E2	Si Salk ou Salk	3	<i>Thais haem.</i>	37	$1,08 \pm 0,03$	100	116 ± 7
E3	Agroud 1	17	<i>Cardium ringens</i>	< 04	$2,61 \pm 0,06$	> 261	$275 + 38 - 29$
E4	Agroud 2	3	<i>Lutraria lutraria</i>	< 01	$1,80 \pm 0,07$	> 120	119 ± 9
E5	Tiguirt	7	<i>Mytilus perna</i>	< 01	$0,43 \pm 0,01$	> 64	123 ± 11

Les datations radiochimiques effectuées sur cinq échantillons de coquilles montrent l'existence, sur la côte du Haut Atlas atlantique, de deux niveaux marins distincts :

- le harounien, mesuré à Agroud 1 à 400 mètres de rivage. Son altitude par rapport au niveau actuel de la mer est de 17 mètres; l'âge de 275 000 ans est en parfaite concordance avec le résultat de Brébion, Weisrock et Hoang établi à Agadir-Port, à une altitude de 20 mètres (Brébion *et al.*, 1984). La présence de ce niveau à 35 km de distance suggère la possibilité d'existence de ce niveau entre les deux sites. Recouvert par des colluvions et des dunes formées ultérieurement, il réapparaît sur le site Agroud 1 qui est creusé par l'oued;
- le résultat de 275 000 ans s'ajoute aux résultats d'Agadir-Port pour situer le niveau harounien autour de 270 000 ans et non autour de 145 000 ans comme cela avait été proposé. L'âge de 145 000 ans, plus proche du 120 000 ans que de 270 000 ans pourrait donc correspondre au 5^e stade du dernier interpluvial.

Le niveau 120 000 ans est bien établi à l'échelle mondiale (Harmon *et al.*, 1978; Hoang et Taviani, 1991; Chen *et al.*, 1991; Reyss *et al.*, 1993).

Nos résultats indiquent la présence du niveau 120 000 ans en trois sites différents :

- à Si Salk ou Salk à une altitude de 3 mètres. Le niveau est incliné vers le nord pour descendre au-dessous du niveau actuel. Ceci est dû à une flexure liée à la retombée nord de l'anticlinal Cap Rhir;
- à Tiguirt, il a été mesuré à une altitude de 7 mètres montrant ainsi que ce site est resté stable au moins depuis 120 000 ans;
- à Agroud 2, il est situé à l'embouchure de l'oued Agroud, à 3 mètres du niveau actuel.

CONCLUSION

La datation des échantillons de coquilles prélevés sur la côte du Haut Atlas atlantique montre l'existence de deux niveaux marins distincts au-dessus du niveau actuel de la mer : le harounien autour de 275 000 ans et le maximum transgressif de l'ouljien autour de 120 000 ans. Le premier représente une continuité du niveau harounien daté à 260 000 ans à Agadir-Port et le deuxième, mesuré pour la première fois dans cette région, représente le 5^e stade du dernier interpluvial. Ce dernier a été mesuré dans 3 coupes situées en des sites stables au moins depuis 120 000 ans. Le bon accord entre 275 000 ans et 260 000 ans permet de situer le niveau harounien autour de 270 000 ans et non autour de 145 000 ans comme il était admis pour le harounien-rabatien.

Nos travaux en cours tendront à effectuer d'autres datations radiochimiques sur des échantillons de coquilles correspondant à différents stades climatologiques, afin d'obtenir une échelle chronologique des niveaux marins sur la côte du Haut Atlas atlantique, région connue pour sa richesse faunique et son importance géologique et géomorphologique.

REMERCIEMENTS

Nous remercions J.-C. Duplessy et C. Laj, directeurs du Centre des Faibles Radioactivités à Gif-sur-Yvette pour les facilités matérielles accordées pour réaliser ce travail; J.-C. Plaziat du Laboratoire de Pétrologie Sédimentaire à l'Université de Paris-Sud, pour la détermination des espèces des coquilles; C. Lalou du Centre des Faibles Radioactivités à Gif-sur-Yvette, pour ses enrichissantes discussions et critiques et l'Agence Internationale à l'Énergie Atomique qui a financé le stage de A. Choukri en France.

NOTES

- 1 Terme créé par M. Gigout (1949) et qui désigne la pulsation transgressive du quaternaire récent qui précède immédiatement la régression du dernier pluvial d'Afrique du Nord (Brébion *et al.*, 1984).
- 2 Terme créé à Casablanca par P. Biberson (1961) et qui désigne la période intermédiaire entre l'anfatien (500 000 à 300 000 ans B.P.) et l'ouljien (Brébion *et al.*, 1984).

BIBLIOGRAPHIE

- BIBERSON, P. (1958) *Essai de classification du quaternaire marin du Maroc atlantique*. C.r. somm. Séanc. Soc. géol. Fr., 4 : 67-70.
- BRÉBION, P., HOANG, C. T. et WEISROCK, A. (1984) *Intérêt des coupes d'Agadir-Port pour l'étude du pléistocène supérieur marin du Maroc*. Paris, Bull. Mus. natn. Hist. nat., 4^e sér., 6 section C. n° 2 : 129-151.
- CHEN, J. H., CURRAN, H. A., WHITE, B. et WASSERBURG, G. J. (1991) *Precise Chronology of the Last Interglacial Period : $^{234}\text{U}/^{230}\text{Th}$ Data from Fossil Coral Reefs in the Bahamas*. Bull. geol. Soc. Am., 103 : 82-97.
- HARMON, R. S., SCHARCZ, H. P. et FORD, D. C. (1978) Late Pleistocene Sea Level History of Bermuda. *Quaternary Research*, 9 : 205-218.
- HILLAIRE-MARCEL, C. et CAUSSE, C. (1989) Chronologie Th/U des concrétions calcaires des varves du lac glaciaire de Deschaillons (wisconsinien inférieur). *Journal canadien des Sciences de la Terre*, vol. 26, n° 5 : 1041-1052.
- HOANG, C. T., ORTLIEB, L. et WEISROCK, A. (1978) *Nouvelles datations $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ de terrasses marines du Sud-Ouest du Maroc et leurs significations stratigraphiques et tectoniques*. Paris, C. r. hebdomadaire. Séanc. Acad. Sci., 249 : 2802-2803.
- HOANG, C. T. et TAVIANI, M. (1991) Stratigraphic and Tectonic Implications of Uranium-Series Dated Coral Reefs from Uplifted Red Sea Islands. *Quaternary Research*, 35 : 264-273.

-
- KU, T. L., BULL, W. B., FREEMAN, S. T. et KNAUSS, D. G. (1979) $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ Dating of Pedogenic Carbonates in Gravelly Desert Soils of Vidal Valley, Southeastern California. *Geol. Soc. Am. Bull.*, part 1, vol. 90 (nov.) : 1063-1073.
- LALOU, C. (1985) *Les méthodes de datation par les déséquilibres dans les familles de l'uranium*. In E. Roth et B. Poty, collection CEA, pp. 175-201.
- REYSS, J. L., CHOUKRI, A., PLAZIAT, J. C. et PURSER, B. H. (1993) *Datations radiochimiques des récifs coralliens de la rive occidentale du Nord de la mer Rouge, premières implications stratigraphiques et tectoniques*. Paris, C.r. Acad. Sci., t. 317, série II : 487-492.
- STEARNS, C. E. (1978) Pliocene-Pleistocene Emergence of the Moroccan Meseta. *Bull. geol. Soc. Am.*, 89 : 1630-1644.
- STEARNS, C. E. et THURBER, D. L. (1965) $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ Dates of the Late Pleistocene Marine Fossils from Mediterranean and Moroccan Littoral. *Quaternaria*, 7 : 29-41.
- WEISROCK, A. (1980) *Géomorphologie et Paléoenvironnements de l'Atlas atlantique (Maroc)*. Thèse d'État, Paris I, 931 p.